

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-75856
(P2002-75856A)

(43) 公開日 平成14年3月15日 (2002. 3. 15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 L 21/027		B 6 5 G 49/00	Λ 2 H 0 9 7
B 6 5 G 49/00		C 0 3 F 7/20	5 0 2 5 F 0 3 1
G 0 3 F 7/20	5 0 2		5 2 1 5 F 0 4 6
	5 2 1	H 0 1 L 21/68	Λ
H 0 1 L 21/68		21/30	5 0 3 E
審査請求 未請求 請求項の数34 O L (全 17 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-174229(P2001-174229)

(22) 出願日 平成13年6月8日 (2001. 6. 8)

(31) 優先権主張番号 特願2000-176695(P2000-176695)

(32) 優先日 平成12年6月13日 (2000. 6. 13)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 中野 一志

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100086287

弁理士 伊東 哲也

Fターム(参考) 2H097 AA03 BA10 CA13 DA20 DB20

DC10 GB01 LA10

5F031 CA02 CA07 LA02 MA11 MA27

NA04 PA03 PA04

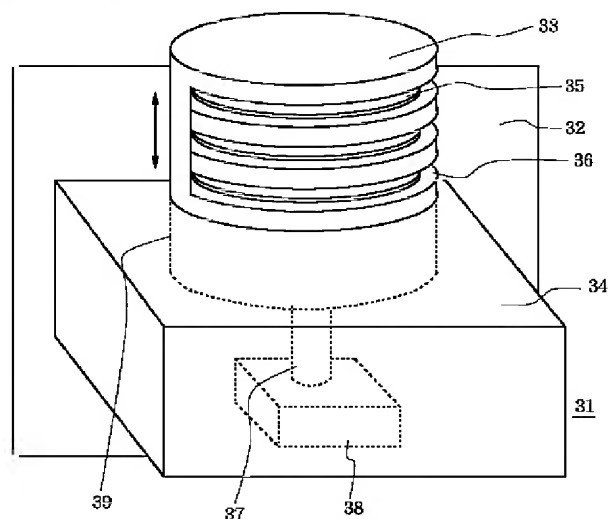
5F046 AA22 CC01 CC02 CC18 CD04

(54) 【発明の名称】 ロードロックチャンバ及びそれをを用いた露光装置

(57) 【要約】

【課題】 フッ素エキシマレーザなどの紫外光を光源とする投影露光装置において、装置内へ基板を搬入・搬出するためのロードロックチャンバを小型化できるとともに、連続化を可能とする。

【解決手段】 露光装置にレチクル及び／またはウエハを搬入・搬出するロードロックチャンバであって、一枚または複数枚のレチクルまたはウエハを載置する切り込み平面を有するレチクルまたはウエハ搭載台と、前記搭載台を昇降させる昇降軸及び昇降駆動部と、前記搭載台の側壁と微小な隙間を有するはめ合い穴と、前記はめ合い穴内に前記搭載台を移動させて、前記レチクルまたはウエハを載置した搭載台を収納・排出するロードロックチャンバ本体とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 露光装置にレチクル及び／またはウエハを搬入・搬出するロードロックチャンバであって、一枚または複数枚のレチクルまたはウエハを載置する切り込み平面を有するレチクルまたはウエハ搭載台と、前記搭載台を昇降させる昇降軸及び昇降駆動部と、前記搭載台の側壁と微小な隙間を有するはめ合い穴と、前記はめ合い穴内に前記搭載台を移動させて、前記レチクルまたはウエハを載置した搭載台を収納・排出するロードロックチャンバ本体とを備えたことを特徴とするロードロックチャンバ。

【請求項2】 前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の前記搭載台と面する側面に一個または複数個のページ用不活性ガス流通路を設け、前記レチクルまたはウエハを載置する切り込み平面へ不活性ガスを供給できることを特徴とする請求項1に記載のロードロックチャンバ。

【請求項3】 前記一個または複数個のページ用不活性ガス流通路が、前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の周囲に放射状に配置されたことを特徴とする請求項2に記載のロードロックチャンバ。

【請求項4】 前記複数個のページ用不活性ガス流通路が、ページ用不活性ガス供給口を有するとともに、ページ用不活性ガス排出口を有するものであることを特徴とする請求項2または3に記載の連続ロードロックチャンバ。

【請求項5】 前記搭載台の前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴と面する側壁に一個または複数個のページ用不活性ガス流通路を設け、前記レチクルまたはウエハを載置する切り込み平面へ不活性ガスを供給できることを特徴とする請求項2乃至4のいずれかに記載のロードロックチャンバ。

【請求項6】 前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴と面する前記搭載台の側面に一個または複数個の静圧軸受け用不活性ガス溝を設け、前記搭載台の移動を非接触にできることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のロードロックチャンバ。

【請求項7】 前記一個または複数個の静圧軸受け用不活性ガス溝が前記ロードロックチャンバ本体の搭載台の周囲と配置された環状溝であることを特徴とする請求項6に記載のロードロックチャンバ。

【請求項8】 前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の前記搭載台と面する側面に一個または複数個の静圧軸受け用不活性ガス溝を設け、前記搭載台の移動を非接触にできることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のロードロックチャンバ。

【請求項9】 前記一個または複数個の静圧軸受け用不活性ガス溝が、前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の周囲に配置された環状溝であることを特徴とする請求項8に記載のロードロックチャンバ。

【請求項10】 前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の側面あるいは、はめ合い穴の面する前記搭載台の側面のいずれか一方または両方にラビリンスシール溝を設けたことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のロードロックチャンバ。

【請求項11】 前記ラビリンスシール溝が複数の環状溝であることを特徴とする請求項10に記載のロードロックチャンバ。

【請求項12】 前記ロードロックチャンバ本体が円筒形状であることを特徴とする請求項1乃至11のいずれかに記載のロードロックチャンバ。

【請求項13】 前記昇降軸が回転可能であることを特徴とする請求項1乃至12のいずれかに記載のロードロックチャンバ。

【請求項14】 露光光として紫外光を用い、装置内を不活性ガスで置換し、レチクルのパターンを投影光学系を介してウエハに照射する露光装置において、レチクル及び／またはウエハを搬入・搬出するロードロックチャンバとして請求項1乃至13のいずれかに記載のロードロックチャンバを備えたことを特徴とする露光装置。

【請求項15】 前記ロードロックチャンバが一基であり、露光装置内へのレチクル及び／またはウエハの搬入と搬出を兼ねるものであることを特徴とする請求項14に記載の露光装置。

【請求項16】 前記ロードロックチャンバが二基以上であり、露光装置内へのレチクル及び／またはウエハの搬入と搬出を兼ねるものであるか、あるいは露光装置内へのレチクル及び／またはウエハの搬入用と露光装置外へのレチクル及び／またはウエハの搬出を行うものであることを特徴とする請求項14に記載の露光装置。

【請求項17】 前記紫外光がレーザを光源とするレーザ光とであることを特徴とする請求項14乃至16のいずれかに記載の露光装置。

【請求項18】 前記レーザ光がフッ素エキシマレーザであることを特徴とする請求項17に記載の露光装置。

【請求項19】 前記レーザ光がArFエキシマレーザであることを特徴とする請求項17に記載の露光装置。

【請求項20】 前記露光光の光路内を置換する前記不活性ガスが、窒素、ヘリウム、アルゴンから選ばれる1種であることを特徴とする請求項14乃至19のいずれかに記載の露光装置。

【請求項21】 前記露光装置内を不活性ガスで充填させるページ手段を備えることを特徴とする請求項14乃至20のいずれかに記載の露光装置。

【請求項22】 露光光として紫外光を用い、装置内を不活性ガスで置換し、レチクルのパターンを投影光学系を介してウエハに照射する露光方法において、レチクル及び／またはウエハを搬入・搬出するロードロックチャンバとして請求項1乃至13のいずれかに記載のロードロックチャンバを用いることを特徴とする露光方法。

【請求項23】 前記ロードロックチャンバを一基または複数基用い、これらのロードロックチャンバを搬入ポート兼搬出ポートとして併用することを特徴とする請求項22に記載の露光方法。

【請求項24】 前記搬入ポート兼搬出ポートとして併用するロードロックチャンバを複数基用いるとともに、これらのロードロックチャンバを搬入及び搬出の各ステップ毎にずらせて用いることにより、露光を連続化することを特徴とする請求項23に記載の露光方法。

【請求項25】 前記ロードロックチャンバを複数基用い、これらのロードロックチャンバを搬入専用ポートと搬出専用ポートとして分けて用いることを特徴とする請求項22に記載の露光方法。

【請求項26】 前記搬入専用ポートである複数基の前記ロードロックチャンバが複数のスロットを有し、各スロットをステップ毎にずらせて用いるとともに、前記搬出専用ポートである複数基の前記ロードロックチャンバが複数のスロットを有し、各スロットをステップ毎にずらせて用いることにより、露光を連続化することを特徴とする請求項25に記載の露光方法。

【請求項27】 前記各ステップが、少なくとも、①基板（レチクルまたはウエハ）のロードロックチャンバへの搬入、②搭載台の上昇（下降）、③ロードロックチャンバ内のパージ、④基板（レチクルまたはウエハ）の露光装置内への搬出、の各ステップを含むことを特徴とする請求項26に記載の露光方法。

【請求項28】 請求項14乃至21のいずれかに記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする半導体デバイス製造方法。

【請求項29】 前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有する請求項28記載の方法。

【請求項30】 前記露光装置のベンダーもしくはユーザーが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、もしくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行う請求項27記載の方法。

【請求項31】 請求項14乃至21のいずれかに記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にした半導体製造工場。

【請求項32】 半導体製造工場に設置された請求項14乃至21のいずれかに記載の露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダーもしくはユーザーが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする露光装置の保守方法。

【請求項33】 請求項14乃至21のいずれかに記載の露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインターフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にした露光装置。

【請求項34】 前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダーもしくはユーザーが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザーインターフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にする請求項33記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、露光光として紫外光を用い、装置内を不活性ガスで置換し、マスクのパターンを投影光学系を介して感光基板に照射する露光装置に好ましく適用され連続操作が可能なロードロックチャンバに関する。また、該ロードロックチャンバを備えた露光装置、及び連続操作を可能とする露光方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、LSIあるいは超LSIなどの極微細パターンから形成される半導体素子の製造工程において、マスクに描かれた回路パターンを感光剤が塗布された基板上に縮小投影して焼き付け形成する縮小型投影露光装置が使用されている。半導体素子の実装密度の向上に伴いパターンのより一層の微細化が要求され、レジストプロセスの発展と同時に露光装置の微細化への対応がなされてきた。

【0003】露光装置の解像力を向上させる手段としては、露光波長をより短波長に変えていく方法と、投影光学系の開口数(NA)を大きくしていく方法とがある。

【0004】露光波長については、365nmのi線から最近では248nm付近の発振波長を有するKrFエキシマレーザ、193nm付近の発振波長を有するArFエキシマレーザの開発が行なわれている。更に、157nm付近の発振波長を有するフッ素(F₂)エキシマレーザの開発が行なわれている。

【0005】遠紫外線とりわけ193nm付近の波長を有するArFエキシマレーザや、157nm付近の発振波長を有するフッ素(F₂)エキシマレーザにおいては、これら波長付近の帯域には酸素(O₂)の吸収帯が複数存在することが知られている。

【0006】例えば、フッ素エキシマレーザは波長が157nmと短いため、露光装置への応用が進められているが、157nmという波長は一般に真空紫外と呼ばれる波長領域にある。この波長領域では酸素分子による光の吸収が大きいので、大気はほとんど光を透過せず、真空に近くまで気圧を下げ、酸素濃度を充分下げた環境でしか応用ができないためである。文献、「Photochemistry of Small Molecules」(Hideo Okabe著、A Wiley-Interscience Publication、1978年、178頁)によると波長157nmの光に対する酸素の吸収係数は約190atm⁻¹cm⁻¹である。これは1気圧中で1%の酸素濃度の気体中を波長157nmの光が通過すると1cmあたりの透過率Tは $T = \exp(-190 \times 1 \text{ cm} \times 0.01 \text{ atm}) = 0.150$ しかないことを示す。

【0007】また、酸素が上記光を吸収することによりオゾン(O₃)が生成され、このオゾンが光の吸収をより増加させ、透過率を著しく低下させることに加え、オゾンに起因する各種生成物が光学素子表面に付着し、光学系の効率を低下させる。従って、ArFエキシマレーザ、フッ素(F₂)エキシマレーザ等の遠紫外線を光源とする投影露光装置の露光光学系の光路においては、窒素等の不活性ガスによるパージ手段によって、光路中に存在する酸素濃度を数ppmオーダー以下の低レベルにおさえる方法がとられている。

【0008】このように、遠紫外線とりわけ193nm付近の波長を有するArFエキシマレーザや、157nm付近の波長を有するフッ素(F₂)エキシマレーザ光を利用した露光装置においては、ArFエキシマレーザ光や、フッ素(F₂)エキシマレーザ光が非常に物質に吸収されやすいため、光路内を数ppmオーダー以下でパージする必要がある。また水(H₂O)に対しても同様のことが言え、やはり、ppmオーダー以下の除去が必要である。

【0009】このため露光装置内、とりわけ紫外光の光路となる部分に対しては不活性ガスでパージすることが行われている。また、露光装置内部と外部を連絡する部分には、ロードロック機構が設けられ、外部からレチクルやウエハを搬入する場合には、一旦外気と遮断し、ロードロック機構内の不純物を不活性ガスでパージした後、露光装置内部に搬入していた。

【0010】図1はフッ素(F₂)エキシマレーザを光源とし、ロードロック機構を有する半導体露光装置の一

例を示す断面模式図である。

【0011】図1において、1はパターンの描画されたレチクルを搭載するレチクルステージ、2はレチクル上のパターンをウエハに投影する投影光学系、3はウエハを搭載しX、Y、Z、θおよびチルト方向に駆動するウエハステージ、4は照明光をレチクル上に照射するための照明光学系、5は光源からの光を照明光学系4に導光する引き回り光学系、6は光源であるフッ素(F₂)エキシマレーザ部、7はレチクル上のパターン領域以外が照明されないように露光光を遮光するマスキングブレード、8および9は各々レチクルステージ1およびウエハステージ3周囲の露光光軸を覆う筐体、10は投影光学系2および照明光学系4の内部を所定のHe雰囲気調節するHe空調機、11および12は筐体8および9の各々の内部を所定のN₂雰囲気に調節するN₂空調機、13および14はレチクルおよびウエハを各々筐体8および9内に搬入する時に使用するレチクルロードロックおよびウエハロードロック、15および16は各々レチクルおよびウエハを搬送するためのレチクルハンドおよびウエハハンド、17はレチクルの位置調節に用いるレチクルアライメントマーク、18は複数のレチクルを筐体8内で保管するレチクル保管庫、19はウエハのプリアライメントを行うプリアライメント部である。

【0012】図2はフッ素(F₂)エキシマレーザを光源とし、ロードロック機構を有する半導体露光装置の他の例を示す断面模式図である。

【0013】図2の露光装置では、露光装置全体が筐体20で覆われており、その内部のO₂およびH₂OがN₂ガスによりパージされている。21は、筐体20全体をN₂雰囲気にするための空調機である。本露光装置では、鏡筒2と照明光学系4の内部空間は各々筐体20の内部空間(駆動系空間)と隔離されており、独立にHe雰囲気に調節されている。13および14はレチクルおよびウエハを各々筐体8および9内に搬入する時に使用するレチクルロードロックおよびウエハロードロックである。

【0014】図3は、図1及び2に示した露光装置と、コート・ディベロップ装置とを含む半導体製造システムの一例を示す模式図である。図3において、22はウエハにレジストを塗布するコートと露光後のウエハを現像するディベロップを有するコート・ディベロップ装置、23は露光装置、24はコート・ディベロップ装置22と露光装置23の間でウエハの受け渡しを行うインタフェース部である。また、25および26はインラインポート部、28および29は手動搬入搬出ポート部であり、これらの各ポート部にもロードロック機構およびN₂ガスを導入する機能を備えている。プリアライメント部19においてはウエハの伸縮による測定不良を予防するため、所定温度のウエハに対してプリアライメントを行う。27は、プリアライメントの前にウエハを上記所

定温度に調節するためのウエハ温調部である。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上記の通り、紫外線とりわけArFエキシマレーザ光やフッ素(F_2)エキシマレーザ光を利用した露光装置においては、ArFエキシマレーザ光や、フッ素(F_2)エキシマレーザ光の発振波長付近における酸素及び水による吸収が大きいため、充分な透過率と安定性を得るためには酸素及び水の濃度を低減し、これらの濃度を厳密に制御するため、露光装置内部と外部を連絡する部分には、ロードロック機構が設けられ、外部からレチクルやウエハを搬入する場合には、一旦外気と遮断し、ロードロック機構内の不純物を不活性ガスでパージした後、露光装置内部に搬入していた。

【0016】このように、フッ素(F_2)エキシマレーザ光の透過率やその安定性を確保するために、投影レンズ端面や測長用干渉光学系を含むウエハステージ(レチクルステージ)全体を気密チャンバ内に配置し、この中全体を高純度不活性ガスでパージするだけでなく、さらに内部の不活性ガス濃度や気圧を一定に保ったまま、この気密チャンバ内にウエハやレチクルを搬入出するために、ロードロック室を気密チャンバに隣接して配置している。しかしながら、ロードロック室はウエハが十数枚から二十数枚程度収納できる容積を持ち、複数枚のウエハを収納した上で、不活性ガスでパージするため、所定の不活性ガス濃度となるのに多くの時間を要し、露光装置の生産性を落とす原因となっていた。

【0017】また、ロードロック室には厳密に外気と遮断するために扉が必要であり、その開閉動作に時間を要していた。更に開閉扉のスペースのため装置全体の大型化を招いていた。

【0018】そこで、ウエハを収納するための空間容積を非常に小さくでき、所定の不活性ガス雰囲気到達させるためのパージ時間を少なくでき、ロードロック室の不活性ガス濃度を劣化させないようにし、装置の生産性を向上させることが可能なロードロック機構の開発が求められていた。

【0019】本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたもので、露光光として紫外光を用い、装置内を不活性ガスで置換し、マスクのパターンを投影光学系を介して感光基板に照射する露光装置に好ましく用いられる連続ロードロックチャンバを開発することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段および作用】上記の目的を達成するために、本発明のロードロックチャンバは、露光装置にレチクル及び／またはウエハを搬入・搬出する連続ロードロックチャンバであって、一枚または複数枚のレチクルまたはウエハを載置する切り込み平面を有するレチクルまたはウエハ搭載台と、前記搭載台を昇降させる昇降軸及び昇降駆動部と、前記搭載台の側壁と微小

な隙間を有するはめ合い穴と、前記はめ合い穴内に前記搭載台を移動させて、前記レチクルまたはウエハを載置した搭載台を収納・排出するロードロックチャンバ本体とを備える。

【0021】また、本発明のロードロックチャンバは、前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の前記搭載台と面する側面に一個または複数個のパージ用不活性ガス流通路を設け、前記レチクルまたはウエハを載置する切り込み平面へ不活性ガスを供給することができる。ここで、前記一個または複数個のパージ用不活性ガス流通路は、前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の周囲に放射状に配置することができる。また、前記複数個のパージ用不活性ガス流通路が、パージ用不活性ガス供給口を有するとともに、パージ用不活性ガス排出口を有するものであることができる。更に、前記搭載台の前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴と面する側壁に一個または複数個のパージ用不活性ガス流通路を設け、前記レチクルまたはウエハを載置する切り込み平面へ不活性ガスを供給することができる。

【0022】また、本発明のロードロックチャンバは、前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴と面する前記搭載台の側面に一個または複数個の静圧軸受け用不活性ガス溝を設け、不活性ガスパージ中の切り込み平面内の空間への外気の流入を防止しつつ、かつ、前記搭載台の移動を非接触にすることができる。ここで、前記一個または複数個の静圧軸受け用不活性ガス溝が、前記ロードロックチャンバ本体の搭載台の周囲に配置された環状溝であることができる。

【0023】また、本発明のロードロックチャンバは、前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の前記搭載台と面する側面に一個または複数個の静圧軸受け用不活性ガス溝を設け、不活性ガスパージ中の切り込み平面内の空間への外気の流入を防止しつつ、かつ、前記搭載台の移動を非接触にすることができる。ここで、前記一個または複数個の静圧軸受け用不活性ガス溝が、前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の周囲に配置された環状溝であることができる。

【0024】また、静圧軸受け用ガス溝を設けず、前記はめ合い穴と前記搭載台との微小なスキマは、別に設けた軸受け構造で保証し、はめ合い穴と搭載台の相対する側面の何れか一方あるいは両方にラビリンスシール溝を設け、不活性ガスパージ中の切り込み平面内の空間への外気の流入を防止しつつ、かつ、前記搭載台の移動を非接触にすることができる。

【0025】また、本発明のロードロックチャンバは、前記ロードロックチャンバ本体が円筒形状であることができる。ここで、前記昇降軸が回転可能であることができる。

【0026】また、本発明の露光装置は、露光光として紫外光を用い、装置内を不活性ガスで置換し、レチクル

のパターンを投影光学系を介してウエハに照射する露光装置において、レチクル及び／またはウエハを搬入・搬出するロードロックチャンバとして前記のロードロックチャンバを備えている。ここで、前記ロードロックチャンバが一基であり、露光装置内へのレチクル及び／またはウエハの搬入と搬出を兼ねるものである場合と、前記ロードロックチャンバが二基以上であり、露光装置内へのレチクル及び／またはウエハの搬入と搬出を兼ねるものであるか、あるいは露光装置内へのレチクル及び／またはウエハの搬入用と露光装置外へのレチクル及び／またはウエハの搬出を行うものに分ける場合が含まれる。

【0027】また、本発明の露光装置は、前記紫外光がレーザを光源とするレーザ光とであることができ、例えば、前記レーザ光はフッ素エキシマレーザやArFエキシマレーザが挙げられる。

【0028】また、本発明の露光装置は、前記露光光の光路内を置換する前記不活性ガスが、窒素、ヘリウム、アルゴンから選ばれる1種であることができる。

【0029】また、本発明の露光装置は、前記露光装置内を不活性ガスで充填させるパージ手段を備えることができる。

【0030】また、本発明の露光方法は、露光光として紫外光を用い、装置内を不活性ガスで置換し、レチクルのパターンを投影光学系を介してウエハに照射する露光方法において、レチクル及び／またはウエハを搬入・搬出するロードロックチャンバとして前記のロードロックチャンバを用いる。ここで、前記ロードロックチャンバを一基または複数基用い、これらのロードロックチャンバを搬入ポート兼搬出ポートとして併用することができる。更にここで、前記搬入ポート兼搬出ポートとして併用する連続ロードロックチャンバを複数基用いるとともに、これらの連続ロードロックチャンバを搬入及び搬出の各ステップ毎にずらせて用いることにより、露光を連続化することができる。あるいは、前記連続ロードロックチャンバを複数基用い、これらの連続ロードロックチャンバを搬入専用ポートと搬出専用ポートとして分けて用いることができる。ここで、前記搬入専用ポートである複数基の前記連続ロードロックチャンバが複数のスロットを有し、各スロットをステップ毎にずらせて用いるとともに、前記搬出専用ポートである複数基の前記連続ロードロックチャンバが複数のスロットを有し、各スロットをステップ毎にずらせて用いることにより、露光を連続化することができる。また、上記の各ステップとしては、少なくとも、①基板（レチクルまたはウエハ）のロードロックチャンバへの搬入、②搭載台の上昇（下降）、③ロードロックチャンバ内のパージ、④基板（レチクルまたはウエハ）の露光装置内への搬出、の各ステップを含むことができる。

【0031】また、本発明は、上記の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する

工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする半導体デバイス製造方法、前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有する方法、及び前記露光装置のベンダーもしくはユーザーが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、もしくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行う方法である。

【0032】また、本発明は、上記の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にした半導体製造工場である。

【0033】また、本発明は、半導体製造工場に設置された上記の露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダーもしくはユーザーが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする。

【0034】また、本発明は、上記の露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインターフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にする。ここで、前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダーもしくはユーザーが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザーインターフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にする。

【0035】

【発明の実施の形態】本発明の連続ロードロックチャンバが適用される露光装置は制限されず、露光光として紫外光を用い、装置内を不活性ガスで置換し、マスクのパターンを投影光学系を介して感光基板に照射する露光装置であれば公知のものに適用される。

【0036】また、本発明の露光装置に用いる露光光としての紫外光は制限されないが、従来技術で述べたように、遠紫外線とりわけ193nm付近の波長を有するA

r Fエキシマレーザや、157nm付近の波長を有するフッ素 (F_2) エキシマレーザ光に対して有効である。

【0037】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【0038】(実施例1) 図4は、本発明の一実施例に係る連続ロードロックチャンバの概略斜視図である。

【0039】図4において、連続ロードロックチャンバ31は、露光装置本体32に内部で接続して設けられている。搭載台33は円筒状の形状をしており、ロードロックチャンバ本体34にはめ込み可能となっている。搭載台33には、レチクル及び／またはウエハ35を載置する切り込み平面36を複数有している。レチクルまたはウエハ35を載置する搭載台33は、昇降軸37及び昇降駆動部38によって、露光装置本体32に収納されたり、排出されたりする。また、搭載台33は、回転する昇降軸37によって、切り込み平面36の向きを自由に変わることができ、例えばある方向から受けたレチクルまたはウエハ35をロードロックチャンバ本体34内で向きを変え、露光装置本体32の所望の方向へ移動させることができる。ロードロックチャンバ本体34内には、円筒状の搭載台33を静圧軸受けのわずかの隙間で収納できるように、はめ合い穴39を有している。このようにして、前記はめ合い穴39内に前記搭載台33を移動させて、前記レチクルまたはウエハ35をロードロックチャンバ本体34内に収納・排出する。

【0040】図5は、図4の内部断面図である。ロードロックチャンバ本体34内のはめ合い穴39には静圧軸受用不活性ガス供給口40及び静圧軸受用不活性ガス排出口41が設けられ、搭載台33との隙間を静圧軸受としている。搭載台33にはレチクルまたはウエハ35が載置され、搭載台33は昇降軸37及び昇降駆動部38により回転自由であり、また昇降する。ロードロックチャンバ本体34内は不活性ガスにより不純物がパージされている。搭載台33はロードロックチャンバ本体34内に完全に収納される前に、はめ合い穴39に設けられたパージ用不活性ガス供給口43とパージ用不活性ガス排出口44、及び搭載台33の壁面に設けられたパージガス通過口42により、不活性ガスで十分にパージされる。

【0041】また、はめ合い穴39と搭載台33との微小なスキマを静圧軸受け構造とすることで、少なくとも下記に示す2つの利点が得られる。

①外部空気の切り込み平面36内への流入が防止できるため、より高純度の不活性ガスパージを切り込み平面36内に対して行うことが可能となる。

②はめ合い穴39と搭載台33の両者が非接触で相対運動を行うため、摩擦による発熱や発塵を未然に防止でき、その結果ウエハの温度が一定に管理でき、さらにウエハに付着する塵埃を少なくすることが可能となる。

【0042】また前記静圧軸受け構造の代わりに、はめ合い穴39と搭載台33との微小なスキマは、別に設けた軸受け構造で保証し、はめ合い穴と搭載台の相対する側面の何れか一方あるいは両方に複数の環状溝で構成されたラビリンスシール溝を設けても良く、これによっても不活性ガスパージ中の切り込み平面内の空間への外気の流入を防止しつつ、かつ、前記搭載台の移動を非接触にすることが可能である。

【0043】図4及び図5によって示される連続ロードロックチャンバを用い、①基板(レチクルまたはウエハ)のロードロックチャンバへの搬入、②搭載台の下降(上昇)、③ロードロックチャンバ内のパージ、④基板(レチクルまたはウエハ)の露光装置内への搬出、の各ステップを順次行うことができる。該連続ロードロックチャンバは露光装置に1基用いて、搬入と搬出の両用としてもよいが、2基以上用いて、搬入と搬出の専用とした方が効率が良い。更に、後述するように搬入と搬出に各々2基以上用いて、連続化を徹底することができる。

【0044】図4及び図5によって示される連続ロードロックチャンバを用いることにより、筒状のウエハ搭載台と、このウエハ搭載台の外形と微小な隙間を介してはめ合わされたはめ合い穴の側壁またはウエハ搭載台の側壁外周の何れかまたは両方には複数の環状溝とこの溝内に不活性ガスを供給する供給口を有し、また不活性ガス供給口を有する環状溝に隣接してこの供給された不活性ガスを排出する排出口を持つ環状溝を有することで、摺動時の発塵はない。

【0045】外部よりウエハがウエハ搭載台に搬入されるまで、この搭載台の一方の側壁はロードロック室穴にはめ合わされた状態でかつ搭載台のウエハ搭載部は環状溝からは常に不活性ガスがパージされている。ウエハが搬入される時、搭載台のウエハ搭載部および他方の側壁は外部に出ている。ウエハが搬入された後、搭載台は外部に出ている側壁がロードロック室穴にはめ合わされるまで移動する。このとき搭載されたウエハは表裏の隣接する側壁と穴によって略閉空間となり、環状溝から供給される不活性ガスによって内部の気密が保たれる。この状態でウエハが入った閉空間は不活性ガスによってパージされる。ロードロック室と略同一の不活性ガス濃度はこの閉空間になったときに、ウエハがロードロック室内空間に出るよう、さらにウエハ搭載台を移動し、ウエハはロードロック室に搬入される。

【0046】このときウエハ搭載台にある他方の側壁はロードロック室穴とはめ合わされており、環状溝から供給される不活性ガスによって内部の気密は保たれている。

【0047】本実施例により、別体としてのロードロック室をなくし、直接気密チャンバに穴を構成して適用することもでき、装置の小型化とコストダウンが図れる。また、ウエハ搭載台は複数枚のウエハに対しても適用可

能であり、ウエハ搭載台を更に複数基配置することで、処理能力をさらに向上させることができる。例えばウエハを複数A枚搭載可能な搭載台を2基設け、一方は搬入用、他方は搬出用とすることで、コート・ディベロップ等とのインライン稼働においても複数A枚の搭載枚数全数をほぼ連続処理可能となる。

【0048】さらに、本実施例では、ウエハ搭載台を円筒形とし、回転駆動機構を設けることによりロードロック室外とこのウエハ搭載台間でウエハを搬入出させる方向と、ウエハ搭載台と気密空間でウエハを搬入出させる方向を自由に設定することが可能となり、気密室やロードロック室を持つ装置本体と本体外のウエハ搬送装置のレイアウトの自由度が大きく、従って装置全体のコンパクト化が可能である。この回転駆動機構は複数のスロットを持つウエハ搭載台全体を回転させるように構成しても良いが、複数のスロットの個々を独立して回転させるように構成すれば回転時にも他スロットのウエハとの並行動作が可能となり、処理時間を増やさなくて済む。

【0049】また、ロードロック室にウエハを搬入出させる搬送機構に昇降駆動機構を設けたので、複数のウエハ搭載台に予め所定の枚数のウエハを搭載することができ、一度に複数枚のウエハに不活性ガスパージすることも可能である。

【0050】(実施例2) 図4及び図5に示される連続ロードロックチャンバを図1～図3に示される露光装置に適用することによって、フッ素ガスレーザによる露光を露光光の十分な透過率と安定性を確保して行うことができた。

【0051】本実施例によってもたらされる効果は、第1に、扉が不要なため開閉動作時間がなく、またウエハ一枚ずつを閉空間に収納するため空間容積を非常に小さくでき、所定の不活性ガス雰囲気中に到達させるためのパージ時間を少なくでき、さらにロードロック室の不活性ガス濃度を劣化させないため、装置の生産性を向上させることが可能となった。また複数のスロット(ウエハ搭載台)をまた扉がないため、扉の開閉スペースが不要となり装置の小型化が可能になった。第2に、気密チャンバを構成する壁に直接穴を設けて、その穴をロードロック室とする事も可能でそうすればより一層装置の小型化ができる。第3に、穴およびウエハ搭載台を略円筒形とすることで、さらにロードロック室としての空間容積を小さくでき、従ってパージ時間をさらに短縮させ、処理能力の向上が可能となった。第4に、ウエハ搭載台に回転駆動機構を設けることにより、装置本体に対するウエハ搬送装置のレイアウトの自由度が広がり、装置全体の小型化が可能となった。

【0052】更に、本発明の連続ロードロックチャンバを図3に示されるコート・ディベロップ装置をインラインで備える露光装置に適用することによって、コート・ディベロップ装置でウエハにレジストを塗布してから露

光装置本体で露光するまでの時間を短縮することができ、また、露光装置本体で露光後のウエハをコート・ディベロップ装置で現像するまでの時間を短縮することができ、その結果高性能なコート及びディベロップを実行することができた。

【0053】(実施例3) 次に、本発明の露光方法の手順を具体的に説明する。

【0054】図6は、従来の2基のロードロックチャンバを用いて、露光装置ヘレチクル及び/またはウエハ等の基板の搬入・搬出を行う場合のステップを示す。

【0055】図6から明らかなように、搬入出ポート1が、基板の搬入、前扉閉じる、パージ、後扉開く、露光装置内へ基板を搬出、・・・を行う時、もう1基のロードロックチャンバである搬入出ポート1は、1ステップ遅れて基板の搬入、前扉閉じる、パージ、後扉開く、露光装置内へ基板を搬出、・・・を行う。露光装置本体が行う露光は限られたタイミングでのみ行われており、非連続的であり、効率が悪い。

【0056】これに対して、本実施例を示す図7では、2基の本発明の連続ロードロックチャンバを用いて、露光装置ヘレチクル及び/またはウエハ等の基板の搬入・搬出を行う場合のステップを示す。2基の連続ロードロックチャンバの内、各基は基板を載置するスロットを4段有しており、1基を搬入ポートに専用を使い、1基を搬出ポートに専用に使っている。これによれば、搬入ポート1が有する4個のスロット1～4は、基板の搬入、下降、パージ、下降、露光装置内へ基板を搬出、・・・を2～3ステップ遅延して行っており、その結果、露光装置本体が行う露光は定期的かつ連続的なタイミングで行われている。搬出ポート1が有する4個のスロット1～4が行う作業も同様に、基板の搬入、上昇、搬出を3ステップ遅延して行っている。

【0057】このため、本実施例では、露光操作を極めて効率よく行うことができた。

【0058】図8は、第1の連続ロードロックチャンバが露光装置内部へ基板を搬入する際の、各スロット相互の動きを示すものであり、各スロットの動作は定期的に繰り返されることが分る。同様に、図9は、第2の連続ロードロックチャンバが露光装置内部から基板を搬出する際の、各スロット相互の動きを示すものであり、各スロットの動作は定期的に繰り返されることが分る。

【0059】(実施例4) 図10は、本発明の3基のロードロックチャンバを搬入・搬出兼用ポートとして用いて、露光装置ヘレチクル及び/またはウエハ等の基板の搬入・搬出を行う場合のステップを示す。

【0060】図10から明らかなように、搬入出ポート1が、基板の搬入、下降、パージ、下降、露光装置内へ基板を搬出、・・・を行う時、もう2基のロードロックチャンバである搬入出ポート2及び3も、1ステップ遅れて基板の搬入、下降、パージ、下降、露光装置内へ基

板を搬出、・・・を繰り返す。このため、露光装置本体が行う露光は極めて連続的かつ定期的なタイミングで行うことができた。

【0061】＜半導体生産システムの実施例＞次に、半導体デバイス（ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の生産システムの例を説明する。これは半導体製造工場に設置された製造装置のトラブル対応や定期メンテナンス、あるいはソフトウェア提供などの保守サービスを、製造工場外のコンピュータネットワークを利用して行うものである。

【0062】図11は全体システムをある角度から切り出して表現したものである。図中、101は半導体デバイスの製造装置を提供するベンダー（装置供給メーカー）の事業所である。製造装置の実例として、半導体製造工場で使用各種プロセス用の半導体製造装置、例えば、前工程用機器（露光装置、レジスト処理装置、エッチング装置等のリソグラフィ装置、熱処理装置、成膜装置、平坦化装置等）や後工程用機器（組立て装置、検査装置等）を想定している。事業所101内には、製造装置の保守データベースを提供するホスト管理システム108、複数の操作端末コンピュータ110、これらを結んでイントラネットを構築するローカルエリアネットワーク（LAN）109を備える。ホスト管理システム108は、LAN109を事業所の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイと、外部からのアクセスを制限するセキュリティ機能を備える。

【0063】一方、102～104は、製造装置のユーザーとしての半導体製造メーカーの製造工場である。製造工場102～104は、互いに異なるメーカーに属する工場であっても良いし、同一のメーカーに属する工場（例えば、前工程用の工場、後工程用の工場等）であっても良い。各工場102～104内には、夫々、複数の製造装置106と、それらを結んでイントラネットを構築するローカルエリアネットワーク（LAN）111と、各製造装置106の稼働状況を監視する監視装置としてホスト管理システム107とが設けられている。各工場102～104に設けられたホスト管理システム107は、各工場内のLAN111を工場の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイを備える。これにより各工場のLAN111からインターネット105を介してベンダー101側のホスト管理システム108にアクセスが可能となり、ホスト管理システム108のセキュリティ機能によって限られたユーザーだけがアクセスが可能となっている。具体的には、インターネット105を介して、各製造装置106の稼働状況を示すステータス情報（例えば、トラブルが発生した製造装置の症状）を工場側からベンダー側に通知する他、その通知に対応する応答情報（例えば、

トラブルに対する対処方法を指示する情報、対処用のソフトウェアやデータ）や、最新のソフトウェア、ヘルプ情報などの保守情報をベンダー側から受け取ることができる。各工場102～104とベンダー101との間のデータ通信および各工場内のLAN111でのデータ通信には、インターネットで一般的に使用されている通信プロトコル（TCP/IP）が使用される。なお、工場外の外部ネットワークとしてインターネットを利用する代わりに、第三者からのアクセスができずにセキュリティの高い専用線ネットワーク（ISDNなど）を利用することもできる。また、ホスト管理システムはベンダーが提供するものに限らずユーザーがデータベースを構築して外部ネットワーク上に置き、ユーザーの複数の工場から該データベースへのアクセスを許可するようにしてもよい。

【0064】さて、図12は本実施形態の全体システムを図11とは別の角度から切り出して表現した概念図である。先の例ではそれぞれが製造装置を備えた複数のユーザー工場と、該製造装置のベンダーの管理システムとを外部ネットワークで接続して、該外部ネットワークを介して各工場の生産管理や少なくとも1台の製造装置の情報をデータ通信するものであった。これに対し本例は、複数のベンダーの製造装置を備えた工場と、該複数の製造装置のそれぞれのベンダーの管理システムとを工場外の外部ネットワークで接続して、各製造装置の保守情報をデータ通信するものである。図中、201は製造装置ユーザー（半導体デバイス製造メーカー）の製造工場であり、工場の製造ラインには各種プロセスを行う製造装置、ここでは例として露光装置202、レジスト処理装置203、成膜処理装置204が導入されている。なお図12では製造工場201は1つだけ描いているが、実際は複数の工場が同様にネットワーク化されている。工場内の各装置はLAN206で接続されてイントラネットを構成し、ホスト管理システム205で製造ラインの稼働管理がされている。一方、露光装置メーカー210、レジスト処理装置メーカー220、成膜装置メーカー230などベンダー（装置供給メーカー）の各事業所には、それぞれ供給した機器の遠隔保守を行なうためのホスト管理システム211、221、231を備え、これらは上述したように保守データベースと外部ネットワークのゲートウェイを備える。ユーザーの製造工場内の各装置を管理するホスト管理システム205と、各装置のベンダーの管理システム211、221、231とは、外部ネットワーク200であるインターネットもしくは専用線ネットワークによって接続されている。このシステムにおいて、製造ラインの一連の製造機器の中のどれかにトラブルが起きると、製造ラインの稼働が休止してしまうが、トラブルが起きた機器のベンダーからインターネット200を介した遠隔保守を受けることで迅速な対応が可能で、製造ラインの休止を最小限に抑

えることができる。

【0065】半導体製造工場に設置された各製造装置はそれぞれ、ディスプレイと、ネットワークインターフェースと、記憶装置にストアされたネットワークアクセス用ソフトウェアならびに装置動作用のソフトウェアを実行するコンピュータを備える。記憶装置としては内蔵メモリやハードディスク、あるいはネットワークファイルサーバーなどである。上記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、専用又は汎用のウェブブラウザを含み、例えば図13に一例を示す様な画面のユーザーインターフェースをディスプレイ上に提供する。各工場で製造装置を管理するオペレータは、画面を参照しながら、製造装置の機種(401)、シリアルナンバー(402)、トラブルの件名(403)、発生日(404)、緊急度(405)、症状(406)、対処法(407)、経過(408)等の情報を画面上の入力項目に入力する。入力された情報はインターネットを介して保守データベースに送信され、その結果の適切な保守情報が保守データベースから返信されディスプレイ上に提示される。またウェブブラウザが提供するユーザーインターフェースはさらに図示のごとくハイパーリンク機能(410~412)を実現し、オペレータは各項目の更に詳細な情報にアクセスしたり、ベンダーが提供するソフトウェアライブラリから製造装置に使用する最新バージョンのソフトウェアを引出したり、工場のオペレータの参考に供する操作ガイド(ヘルプ情報)を引出したりすることができる。ここで、保守データベースが提供する保守情報には、上記説明した本発明の特徴に関する情報も含まれ、また前記ソフトウェアライブラリは本発明の特徴を実現するための最新のソフトウェアも提供する。

【0066】次に上記説明した生産システムを利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図14は半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す。ステップ1(回路設計)では半導体デバイスの回路設計を行なう。ステップ2(マスク製作)では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3(ウエハ製造)ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4(ウエハプロセス)は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5(組み立て)は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程(ダイシング、ボンディング)、パッケージング工程(チップ封入)等の組立て工程を含む。ステップ6(検査)ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷(ステップ7)する。前工程と後工程はそれぞれ専用の別の工場で行い、これらの工場毎に上記説明した遠隔保守システムによって保守がな

される。また前工程工場と後工程工場との間でも、インターネットまたは専用線ネットワークを介して生産管理や装置保守のための情報がデータ通信される。

【0067】図15は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11(酸化)ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12(CVD)ではウエハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13(電極形成)ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14(イオン打込み)ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15(レジスト処理)ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16(露光)では上記説明した露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17(現像)では露光したウエハを現像する。ステップ18(エッチング)では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19(レジスト剥離)ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行なうことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。各工程で使用する製造機器は上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされているので、トラブルを未然に防ぐと共に、もしトラブルが発生しても迅速な復旧が可能で、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

【0068】

【発明の効果】本発明によれば、フッ素エキシマレーザなどの紫外光を光源とする投影露光装置において、装置内へ基板を搬入・搬出するためのロードロックチャンバを小型化できるとともに、連続化を可能とする。これにより、高精度な露光が可能になり、微細な回路パターンが良好に投影できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のロードロックチャンバが好ましく適用される投影露光装置の概略構成図である。

【図2】 本発明のロードロックチャンバが好ましく適用される他の投影露光装置の概略構成図である。

【図3】 本発明のロードロックチャンバが好ましく適用される投影露光装置とコート・ディベロップ装置の概略構成図である。

【図4】 本発明のロードロックチャンバの一例を示す斜視図である。

【図5】 図4のロードロックチャンバの断面図である。

【図6】 従来の2基のロードロックチャンバを用いた搬入・搬出ステップである。

【図7】 本発明の2基のロードロックチャンバを用いた搬入・搬出ステップである。

【図8】 本発明のロードロックチャンバへの基板搬入シーケンスである。

【図9】 本発明のロードロックチャンバからの基板搬出シーケンスである。

【図10】 本発明の3基のロードロックチャンバを用

いた搬入・搬出ステップである

【図11】 半導体デバイスの生産システムをある角度から見た概念図である。

【図12】 半導体デバイスの生産システムを別の角度から見た概念図である。

【図13】 ユーザーインターフェースの具体例である。

【図14】 デバイスの製造プロセスのフローを説明する図である。

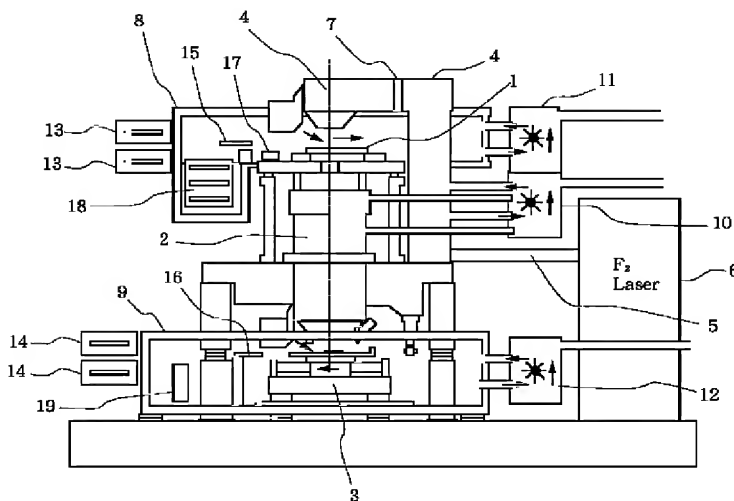
【図15】 ウエハプロセスを説明する図である。

【符号の説明】

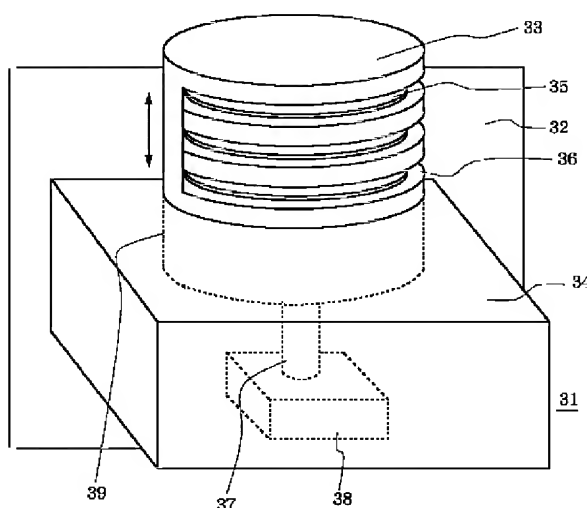
1：レチクルステージ、2：鏡筒、3：ウエハステー
ジ、4：照明光学系、5：引き回し光学系、6：F₂ レーザ部、7：マスキングブレード、8、9、20：筐体、10、11、12、21：空調機、13：レチクル

ロードロック、14：ウエハロードロック、15：レチクルハンド、16：ウエハハンド、17：レチクルアライメントマーク、18：レチクル保管庫、19：プリアライメント部、22：コート・ディベロップ装置、23：露光装置、24：インタフェース部、25、26：インラインポート部、27：ウエハ温調部、28、29：手動搬入搬出ポート部、31：連続ロードロックチャンバ、32：露光装置本体、33：搭載台、34：ロードロックチャンバ本体、35：レチクルまたはウエハ、36：切り込み平面、37：昇降軸、38：昇降駆動部、39：はめ合い穴、40：静圧軸受用不活性ガス供給口、41：静圧軸受用不活性ガス排出口、42：パージガス通過口、43：パージ用不活性ガス供給口、44：パージ用不活性ガス排出口。

【図1】

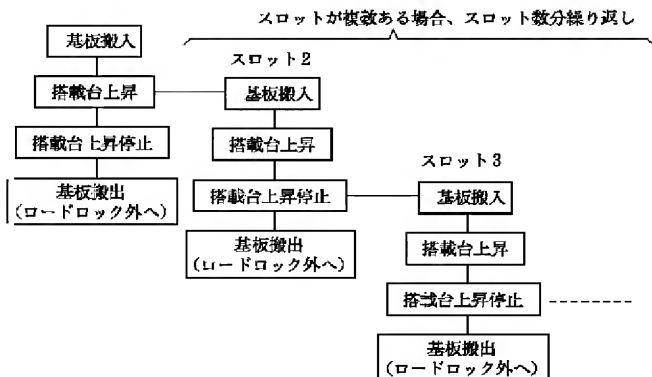


【図4】

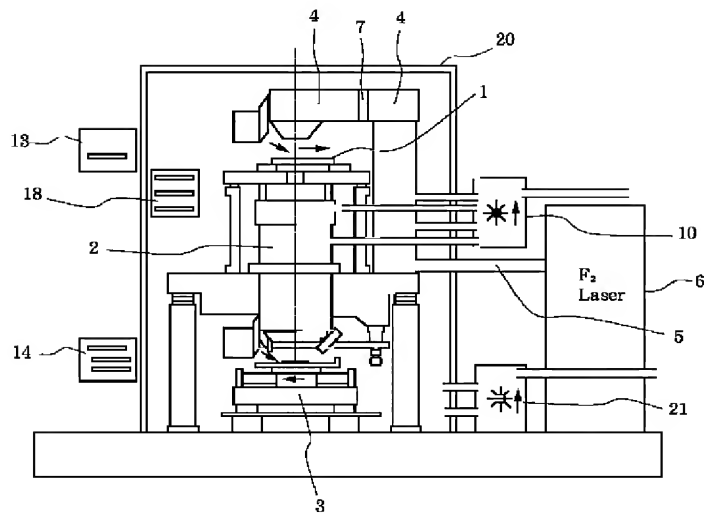


【図9】

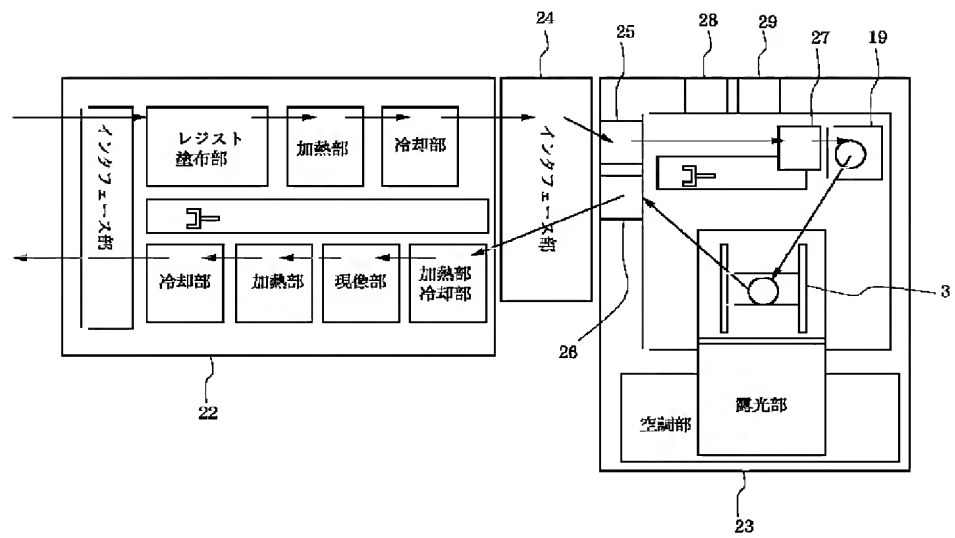
ロードロックからの基板搬出シーケンス



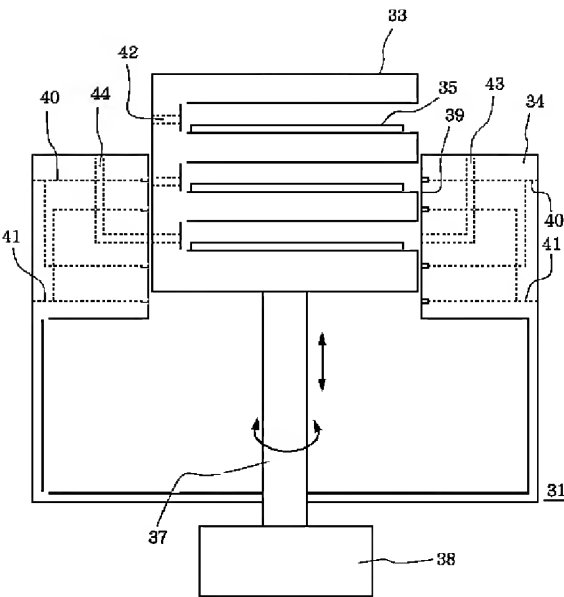
【図2】



【図3】



【図5】



【図7】

本発明の2基のロードロックを用いた搬入・搬出ステップ

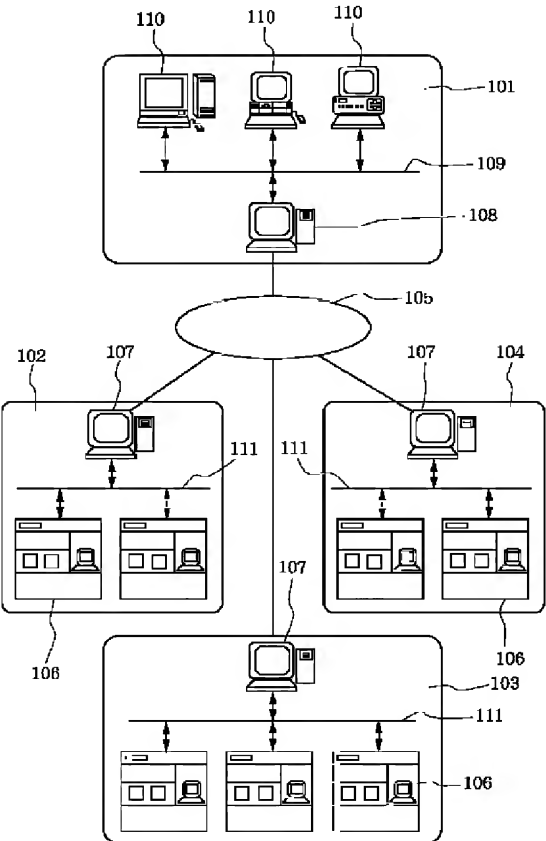
搬入ポート1				本体	搬出ポート1			
スロット1	スロット2	スロット3	スロット4		スロット1	スロット2	スロット3	スロット4
搬入								
下降								
パージ	搬入							
下降								
搬出	パージ	搬入						
下降				露光				
		パージ	搬入		搬入			
	搬出						上昇	
下降				露光	搬出			
			パージ			搬入		
		搬出					上昇	
下降				露光	搬出			
			搬出			搬入		
				露光			搬出	
							上昇	搬入
								搬出
全工程上昇					全工程下降			

【図10】

本発明の3基のロードロックを用いた搬入・搬出ステップ

搬入・搬出ポート1	搬入・搬出ポート2	搬入・搬出ポート3	本体
→搬入			
下降	→搬入		
パージ	下降	→搬入	
下降	パージ	下降	
搬出→	下降	パージ	
		下降	露光
搬入←			
上昇	搬出→		
←搬出			露光
搬入→	搬入←		
下降	上昇	搬出→	
パージ	←搬出		露光
下降	→搬入	搬入←	
搬出→	下降	上昇	
	パージ	←搬出	露光
搬入←	下降	→搬入	
上昇	搬出→	下降	
←搬出		パージ	露光
→搬入	搬入←	下降	
下降	上昇	搬出→	
パージ	←搬出		露光
下降	→搬入	搬入←	
搬出→	下降	上昇	
	パージ	←搬出	露光
搬入←	下降	→搬入	
上昇	搬出→	下降	
←搬出		パージ	露光
	搬入←	下降	
	上昇	搬出→	
	←搬出		露光
		搬入←	
		上昇	
		←搬出	

【図11】



【図6】

従来の2基のロードロックを
用いた搬入・搬出ステップ

搬入・搬出 ポート1	搬入・搬出 ポート2	本体
搬入→		
前扉閉	搬入→	
パージ	前扉閉	
後扉開	パージ	
搬出→	後扉閉	
		露光
←搬入		
後扉閉	搬出→	
前扉開		露光
←搬出	←搬入	
搬入→	後扉閉	
前扉閉	前扉開	
パージ	←搬出	
後扉開	搬入→	
搬出→	前扉閉	
	パージ	露光
←搬入	後扉閉	
後扉閉	搬出→	
前扉開		露光
←搬出	←搬入	
搬入→	後扉閉	
前扉閉	前扉開	
パージ	←搬出	
後扉開	搬入→	
搬出→	前扉閉	
	パージ	露光
←搬入	後扉閉	
後扉閉	搬出→	
前扉開		露光
←搬出	←搬入	
	後扉閉	
	前扉開	
	←搬出	

←搬出

ロードロックから外部への搬出

搬入→

外部からロードロック室への搬入

搬出→

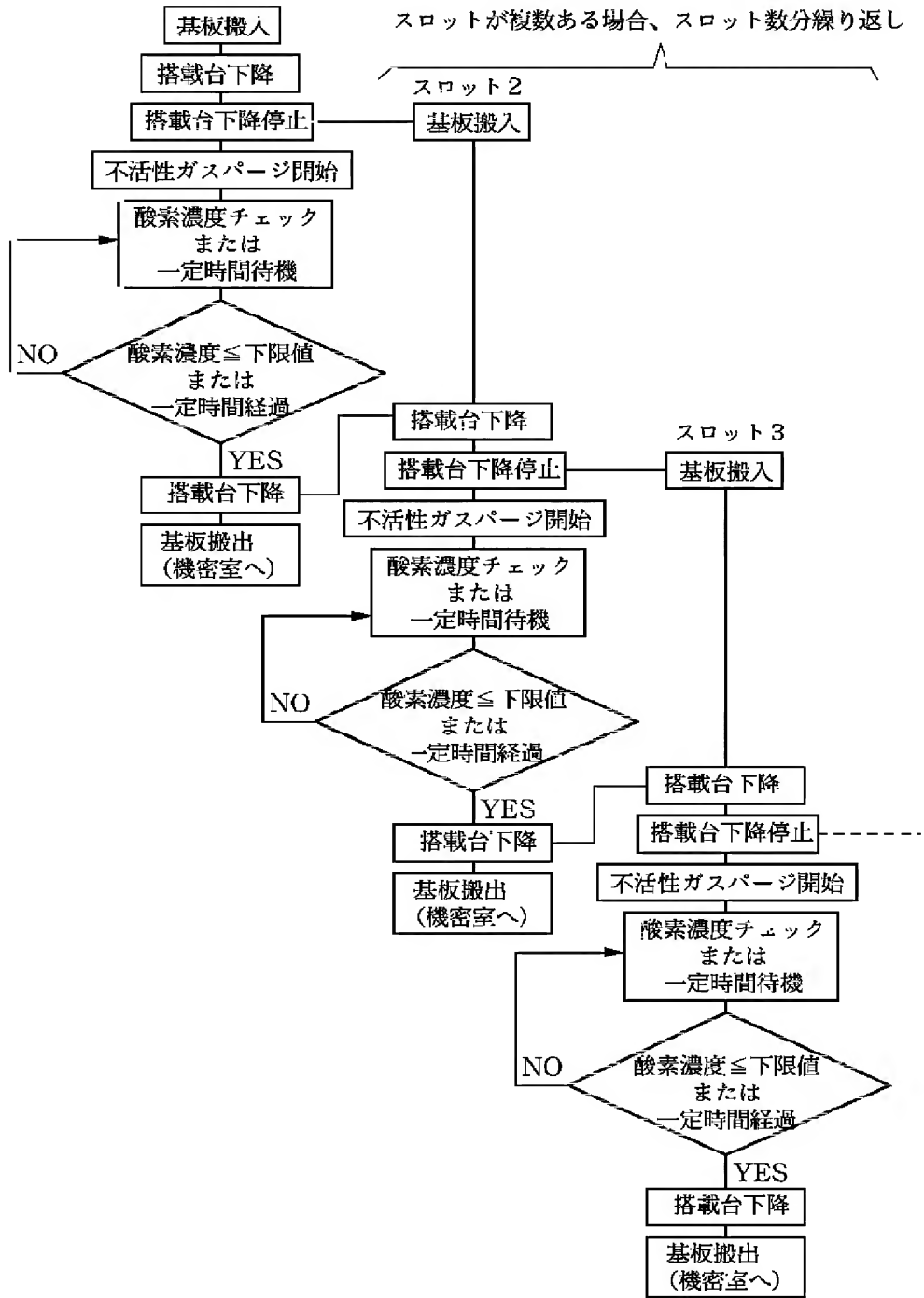
ロードロック室から本体機密チャンバへの搬出

←搬入

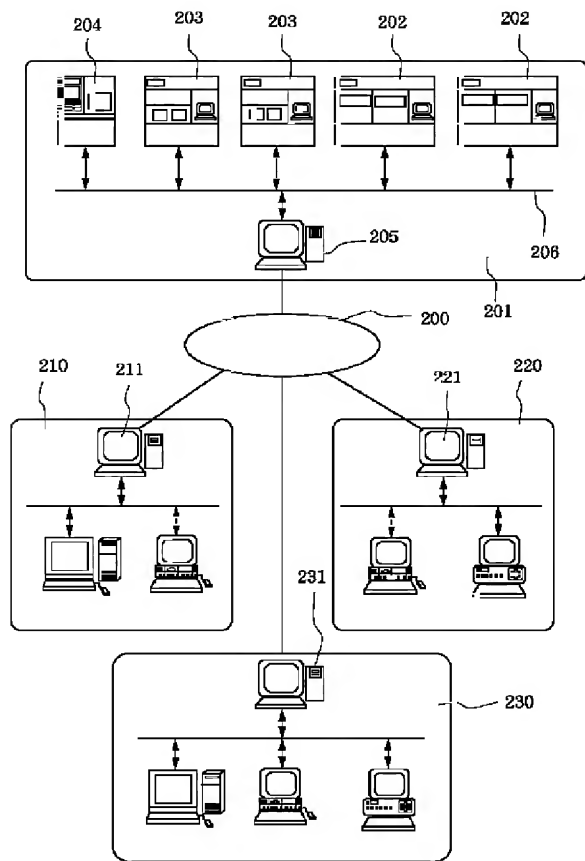
本体機密チャンバからロードロック室への搬入

【図8】

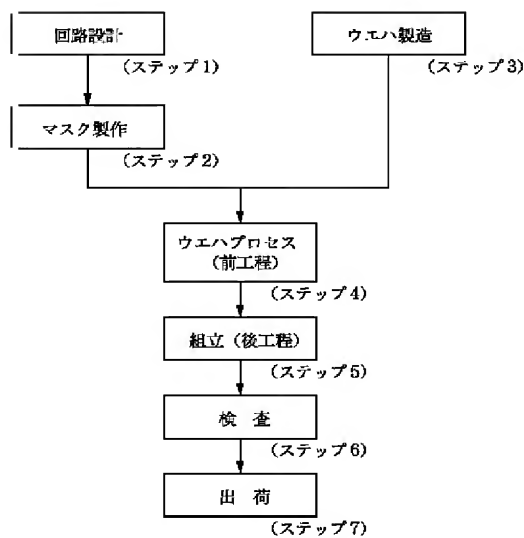
ロッドロックへの基板搬入シーケンス



【図12】



【図14】



半導体デバイス製造フロー

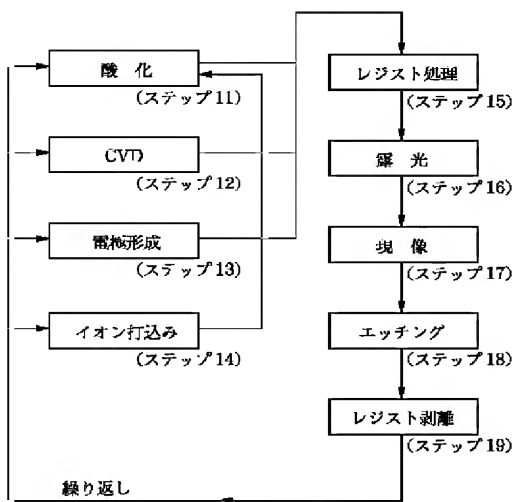
【図13】

A screenshot of a 'トラブルDB入力画面' (Trouble DB Input Screen). The URL is <http://www.maintain.co.jp/db/input.html>. The form contains the following fields:

- 発生日: 2000/3/15 (404)
- 機種: *****(401)
- 件名: 動作不良 (立上時エラー) (403)
- 機器S/N: 466NS4580001 (402)
- 緊急度: D (405)
- 症状: 電源投入後LEDが点滅し続ける (406)
- 対処法: 電源再投入 (起動時に赤ボタンを押下) (407)
- 経過: 暫定対処済み (408)

At the bottom, there are buttons for '送る' (Send) (410) and 'リセット' (Reset) (411), and links for '結果一覧データベースへのリンク' (412), 'ソフトウェアライブラリ' (411), and '操作ガイド' (412).

【図15】



ウェハプロセス

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I
H O 1 L 21/30

(参考)

5 1 4 D
5 1 6 F